

EXTRACTO I DEL TRABAJO FINAL DE CARRERA CÍTRICOS ORNAMENTALES. CARACTERIZACIÓN DE DOS ESPECIES ORNAMENTALES PERTENECIENTES A LA SUBFAMILIA DE LOS AURANTIOIDEAS. *MURRAYA PANICULATA* (L). *JACK Y MICROCITRUS INODORA*

□ Pablo Aleza Gil

RESUMEN

Este proyecto final de carrera se ha realizado en el IVIA con la colaboración del Departamento de Citricultura. Las especies estudiadas pertenecen al Banco de Germoplasma del IVIA. En el trabajo se ha realizado una caracterización de los frutos, semillas, hojas y flores de 42 especies incluidas en la subfamilia de las Aurantioideas, seleccionadas por su valor ornamental. Las plantas descritas pertenecen a los géneros *Glycosmis*, *Clausena*, *Murraya*, *Severinia*, *Atalantia*, *Fortunella*, *Eremocitrus*, *Poncirus*, *Microcitrus* y *Citrus*, así como los híbridos citrangequat, orangequat y limequat.

También se expone una posible aplicación jardinera de estas plantas, como aquellos lugares recomendados para su exposición, formaciones vegetales y aplicaciones de sus frutos, hojas y flores.

ABSTRACT

This graduation project has been done in the IVIA with inestimable cooperation of the Citricultura department. All the researched species belong to the IVIA Germoplasma bank. We made in this work is to characterize fruits, seeds and leaves of 42 species included in the Aurantioidea subfamily, selected for their ornamental importance. The plants

belong to the following generous: *Glycosmis*, *Clausena*, *Murraya*, *Severinia*, *Atalantia*, *Fortunella*, *Eremocitrus*, *Poncirus*, *Microcitrus* and *Citrus*, as soon as the citrangequat, orangequat and limequat hybrid.

We expose also a possible application for gardens, as soon as all recommended places for their exhibition, forms and the utility of their fruits, seeds and flowers.

RÉSUMÉ

Ce projet fin d'études a été réalisé en IVIA avec la collaboration du Département de Citriculture. Les espèces étudiées appartiennent à la Banque de Germoplasme du IVIA. Dans ce travail on a réalisé une caractérisation des fruits, des semences, des feuilles et des fleurs de 42 espèces qui sont incluses dans la sous-famille des Aurantioideas, sélectionnées par sa valeur ornamentale. Les plantes décrites appartiennent aux genres des *Glycosmis*, *Clausena*, *Murraya*, *Severinia*, *Atalantia*, *Fortunella*, *Eremocitrus*, *Poncirus*, *Microcitrus* et *Citrus*, ainsi comme les hybrides citrangequat, orangequat et limequat.

D'une autre part, on expose aussi une possible application de ces plantes pour le jardin, la meilleure pour son exposition, les formations

végétales et les différentes utilisations.

INTRODUCCIÓN

Los cítricos se han cultivado durante siglos, pero en sus orígenes estos eran utilizados para la ornamentación y por sus propiedades medicinales.

Observando la historia de la propagación de los agrios, el cidro (*Citrus medica* L.) fue el primero conocido por los europeos. Originario de la India, debió pasar pronto a Mesopotamia, Media y Persia ya que en las ruinas de Nippur (año 4000 a. C.) en el sur de Babilonia se encontraron semillas que, según Frimmel, eran de cidro. Posteriormente pasó a China y Egipto. A Egipto fue llevado por el faraón Tutmosis III (1501-1447 a. C.) en sus campañas por Asia.

Los ejércitos de Alejandro Magno encuentran el cidro en Media, llamándolo manzano de Media los botánicos que le acompañaban. El primer escritor griego que lo menciona es Teofrasto (310 a. C.) en su libro Tratado sobre las plantas.

Más tarde es introducido por Paladio en el sur de Italia, extendiéndose hasta el norte de la península donde era protegido del frío. A España llega finalmente

□ Ingeniero Técnico Agrícola. Extracto del trabajo de final de carrera dirigido por D. Eduardo Alonso Cabo. Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Valencia. Cátedra de Fitotecnia.

procedente de Italia.

Aunque hasta el siglo VII no hay referencias sobre el cidro en nuestro país, muy posiblemente los primeros que se conocieron provendrían de Italia o de la costa mediterránea francesa, y serían importados por romanos o visigodos.

Existe no obstante otra posible fuente de introducción en España. El pueblo judío podía haberlo conocido durante su etapa de destierro en Babilonia (586-538 a. C.) y es muy probable que durante su diáspora lo llevaran consigo a los lugares donde se iba asentando y con el fin de poder utilizarlo en la fiesta de los Tabernáculos. Si esto sucedió así, es muy posible que en Mallorca, donde la colonia judía fue muy notable en el siglo V se conociera el cidro mucho antes de que fuera citado por Isidoro de Sevilla en el siglo VII.

El naranjo amargo (*C. aurantium* L.) y el limonero (*C. limon* (L.) Burm. f.) llegaron a Europa doce siglos más tarde. Éstos eran desconocidos por los romanos según Gallesio. El origen del naranjo amargo se cree que son las regiones orientales de la India, mientras que el del limonero es una incógnita.

Los árabes encuentran en la India el naranjo amargo, por el año 922, cultivándolo en Omán (Arabia) y posteriormente en Basora, Irak, Siria, Palestina y Egipto. En el siglo XI, lo introdujeron en el norte de África, Sicilia, Cerdeña y España. Schulten afirma que en la Hispania celtibérica todas las aurantioideas eran desconocidas; solo el olivo - una rama del cual simboliza al país ibérico -, la vid y la higuera aparecen en los testimonios de los geógrafos de la época. De todos modos es sorprendente que mucho después, en plena Edad Media y comienzos de

la moderna, los numerosos viajeros que recorrían nuestro país, apenas hacen mención del naranjo.

El naranjo debía ser todavía árbol principalmente de adorno. Esta valoración decorativa del naranjo se desprende de la descripción que del árbol y su cultivo hace Gabriel Alonso de Herrera en su Libro de la Agricultura (1513). Herrera refiere la técnica para la transformación de la naranja amarga en naranja dulce; una de ellas consistía en enterrar junto al árbol, cuernos de carnero.

Debido al sabor de las naranjas amargas, estas no debieron ser alimento popular, si no postre raro destinadas para las confituras en los banquetes de los siglos dorados. Obsérvese la ausencia de esta fruta en los bodegones y pinturas naturalistas de la época, en las que nuestros grandes maestros ponían tanto amor y exactitud en la copia de los manjares del pueblo.

Los orígenes del limonero son mucho más difusos, puesto que fue introducido recientemente en China y es raro en la India. La primera referencia sobre el limonero data del año 1175 en la obra *Kwei hai yü heng chi* de Fan Ch' eng-ta describe el "li-mung" del tamaño de una ciruela grande pero más cida. Chou K'u-fei (1178) en la obra *Ling wai tai ta* hace una descripción más completa. El limonero, parece ser que, fue introducido en China a principios del siglo XII durante la dinastía Sung, procedente del Sur.

Los árabes traen a Europa el limonero siguiendo el mismo camino que el naranjo amargo, llegando a la cuenca mediterránea entre los años 1000 y 1200.

El camino seguido por el naranjo dulce (*C. sinensis* (L.) Osb.) hasta

llegar a Europa todavía no está dilucidado. Gallesio, entre los siglos X y XV no pudo encontrar ningún pasaje que hablara del naranjo dulce. A comienzos del siglo XVI hay abundantes referencias de que el naranjo dulce ha llegado a Europa e incluso de la importancia comercial en el Sur.

El naranjo dulce no parece haber sido cultivado hasta mediados del siglo XV.

La importación del naranjo dulce se atribuye a los portugueses. Además de descubrir la ruta del cabo de Buena Esperanza, alcanzaron la India y China en donde debieron encontrar el naranjo dulce que trajeron a su país y de allí se extendió por toda Europa. Valmont de Bomare en su *Dictionnaire raisonné universel d'histoire naturelle* (1764) dice que el primer naranjo dulce importado, del cual proceden todos los naranjos dulces de Europa fue cultivado en Lisboa, en el jardín del conde de San Lorenzo. La importación de este naranjo se atribuye a Juan de Castro (1520 ó 1548).

La anterior posibilidad de penetración del naranjo dulce, es discutida por algunos autores como Gallesio. Sin embargo lo que no admite dudas es que los portugueses contribuyeron a la propagación del naranjo dulce en Europa, trayendo variedades mejores que debieron encontrar en el sur de China (año 1520).

Andrés Navagero, embajador de la República de Venecia cerca del Emperador Carlos V, en la relación de su viaje por España, describe con jubilosa admiración las huertas de los monasterios, como la de San Jerónimo y la Huerta del Rey, del Marqués de Tarifa, en Sevilla. Navagero dice que en este y otros jardines sevillanos "he visto naranjos tan grandes como

nogales". En otros lugares de sus obras recuerda los bosques de naranjos, limoneros y cidros de Andalucía y su olor, que transcendía hasta muy lejos. El valor principalmente decorativo de estos árboles lo demuestra el que constituían junto con el ciprés, la planta elegida para adorno de los parques y los palacios reales como el de la Alhambra, de cuyos naranjos habla Navagero, que visitó Granada después de la Reconquista; o como los de los patios de los naranjos que servían de atrio a las catedrales de Sevilla y Córdoba.

El limero y el pummelo o shaddock (*C. grandis* (L.) Osb.) llegan a Europa al mismo tiempo y del mismo modo que el naranjo amargo y el limonero.

Según H.J. Webber el mandarino (*C. reticulata* Blanco) era desconocido hasta 1805, cuando sir Abraham Hume introdujo en Inglaterra dos variedades procedentes de Cantón. A partir de aquí, pero un poco más tarde, empezó a ser cultivado en los países mediterráneos. Hasta 1850 el cultivo del mandarino no adquiere importancia.

Según Risso, el mandarino llega a Europa hacia el año 1828, cultivándose a gran escala en Palermo y alrededores de Génova desde 1849 ó 1850.

Una vez establecidos los agrios en Europa, los españoles y portugueses los propagaron por el Nuevo Mundo.

En Australia fue el capitán Hunter quien introdujo el naranjo en 1788. Los árboles procedían de Brasil y fueron plantados en Nueva Gales del Sur.

Los primeros cítricos llevados a África procedían de la isla de

Santa Elena. Entraron por Ciudad del Cabo, Sudáfrica, a bordo del barco Tulp en 1654. Los plantaron en el jardín del gobernador, según el diario de Van Riebeck, primer gobernador holandés de la colonia.

La primera descripción de los kumquats en Europa, fue realizada por Ferrari en 1646 en *Hesperides*. Estaba basada en informes realizados por un jesuita portugués, Alvaro Semedo, que vivió en China veintidós años.

Una vez conocido el origen de los agrios, se observa fácilmente su gran valor ornamental, aumentado aun más por ser plantas siempre verdes (excepto *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.), el color cálido de sus frutos, especialmente del género *Citrus*, que contrasta con el verde del follaje, y además, pueden permanecer en el árbol durante varios meses, e incluso, en algunos híbridos hasta la próxima floración como ocurre en los limequats.

Las flores y hojas antiguamente se utilizaban con fines medicinales. En el día de hoy, se siguen utilizando con los mismos propósitos y para la elaboración del agua de azahar; en floristería las hojas de *Murraya paniculata* se emplean como masa verde brillante en la composición de ramos florales y en algunos países utilizan pequeños ramos con frutos de kumquat para decorar regalos; infusiones con hojas de naranjo amargo; condimentos culinarios, como por ejemplo las hojas de *Murraya koenigii*, utilizadas para la elaboración de la salsa del curry.

Los frutos poseen diferentes utilidades, que van desde el gran placer de degustarlos, hasta la transformación en esencias (esencia de bergamota), confituras, aceites esenciales, zumos y decoración de fruteros y centros de mesa.

También son utilizados en ceremonias religiosas y como ambientadores.

La madera del limonero es utilizada en incrustaciones de ebanistería fina.

Con los cítricos y géneros afines podemos confeccionar setos, necesitando especies como limequat, Calamondin, Calamondin variegado, *Severinia buxifolia*, *Microcitrus* sp., *Fortunella margarita*, etc. Los cítricos pueden utilizarse en pérgolas y espaldares. Estas actualmente se construyen poco, y su uso es a veces más ornamental que práctico, y sirven para dar profundidad a un rincón. Ejemplos los tenemos en el jardín de Claudio Monet en Giverny (Francia), en Villa Imperiale, (Pesaro, Italia), entorno renacentista donde se cultivan cítricos en espaldara, y también en Inglaterra donde debido al clima son más aficionados a membrilleros del Japón (*Chaenomeles*), *Pyracantha* y *Ceanothus*.

Los espaldares de cítricos es una alternativa a los setos de tuya, arizónica o aligustre, muy uniformes que prácticamente no tienen ninguna variación a lo largo del año y a los de las trepadoras.

A parte de todas las utilidades mencionadas, los cítricos y afines pueden ser cultivados como plantas de interior y exterior. Las especies cultivadas en maceta en el interior de las viviendas se caracterizan por poseer entrenudos cortos, denso follaje, rápida entrada en producción, cuajado abundante y frutos de tamaño pequeño. Las variedades más utilizadas para este fin son el Calamondin, Calamondin variegado, kumquat, citrangequat, limón Meyer, lima Mexicana, *Myrtifolia*, y algunas variedades de mandarinos y naranjos que cumplan las condi-

ciones antes mencionadas.

Podremos encontrar cítricos y afines a los cítricos formando bonsais, como por ejemplo el naranjo jazmín (*Murraya paniculata* L. Jack).

MATERIALES Y MÉTODOS

Las especies estudiadas en este trabajo pertenecen al Banco de Germoplasma del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), en Moncada, Valencia, dirigido por Luis Navarro. El trabajo fue realizado en el Departamento de Citricultura de dicho Instituto, con la colaboración de todos los integrantes del departamento.

Con los datos meteorológicos de 1987 a 1996 de la estación climatológica del IVIA se calculó el tipo de clima mediante el programa informático Papadakis, resultando este Marítimo cálido (MA).

Las especies estudiadas se encuentran en los invernaderos cuarentenos y en dos parcelas, parcela 15 y parcela 24, del IVIA. Los invernaderos están constituidos por un armazón metálico, cubiertos por una malla de 14 hilos por cm lineal de luz, con la finalidad de aislarlos de agentes patógenos, creando un ambiente libre de focos potenciales de infección, que pudieran transmitir virus y enfermedades. Las especies que se encuentran en los invernaderos, están plantadas sobre maceta, y pueden mostrar diferencias respecto a las cultivadas al aire libre, por tener limitado el volumen de sustrato y estar cubiertas de malla, con la posible variación de los índices de color de las hojas, frutos, así como la forma de crecimiento de éstas.

Parcela 15, de 1 hg., los árboles están dispuestos según el marco de plantación 5 x 5 m, con un gotero por árbol. Suelo de textura arcillo-

arenosa, con pH 8.4, CE 0.3 mmho/cm, %M.O. 0.9%, fósforo 33.3 p.p.m., potasio 359 p.p.m., 5.2% de carbonatos con un 1.5% de caliza activa.

Parcela 24, de 1.5 hg., los árboles están plantados según el marco de plantación 6 x 6 m, con dos goteros por árbol. Suelo de textura franco-arcillosa, pH 8.2, CE 0.39 mmho/cm, %M.O. 1.1%, fósforo 21 p.p.m., potasio 260 p.p.m., 4.3% de carbonatos con un 1.7% de caliza activa.

Algunas de las especies estudiadas, pueden mostrar caracteres juveniles, y por tanto, algunos valores determinados en el trabajo puede que varíen, así como la morfología de hojas, flores y frutos.

El estudio de estas plantas se ha llevado a cabo según el I.B.P.G.R., International Board for Plant Genetic Resources. El I.G.P.B.R. es un organismo científico internacional bajo el amparo de Consultative Group on International Agricultural Research (C.G.I.A.R.). El I.G.P.B.R. fue creado por el C.G.I.A.R. en 1974. La función básica del I.G.P.B.R. es la de promover y coordinar una fuente internacional de recursos genéticos más allá de la colección, conservación, documentación, evaluación y uso de las plantas integrantes de los bancos de germoplasma. Este organismo está financiado por los gobiernos de Australia, Austria, Bélgica, Canadá, China, Dinamarca, Francia, Alemania, India, Italia, Japón, Holanda, Noruega, España, Suecia, Suiza, Reino Unido y U.S.A.

En el presente trabajo se ha realizado una caracterización de los frutos, semillas, hojas y flores de 42 especies incluidas en la subfamilia de las Aurantioideas, seleccionadas por su valor ornamental. Las

plantas descritas pertenecen a los géneros *Glycosmis*, *Clausena*, *Murraya*, *Severinia*, *Atalantia*, *Fortunella*, *Eremocitrus*, *Poncirus*, *Microcitrus* y *Citrus*, así como los híbridos citrangequat, orangequat y limequat.

Los parámetros del fruto medidos son el diámetro y la altura, cociente diámetro/altura, diámetro de la areola y del axis, espesor de la corteza, espesor del epicarpio y mesocarpio, número de glándulas de aceites esenciales/cm², número de gajos/fruto, peso, índice de color, acidez total, azúcares e índice de madurez. En las semillas se midió la longitud y la anchura, peso fresco y seco, % de humedad y el número de semillas/fruto. En hojas se anotaron los valores de la longitud y anchura del limbo, cociente longitud/anchura del limbo, longitud del peciolo, ángulo apical y basal, índice de color y superficie foliar. De las flores se determinó el número de pétalos, su anchura y longitud, el cociente longitud/anchura de los pétalos, el número y longitud de los estambres, longitud del estilo, número de sépalos y longitud del pedúnculo.

Los métodos utilizados para la medición y determinación de los parámetros mencionados anteriormente son los que se explican seguidamente.

El índice de color de los frutos se calculó determinando los parámetros 'L', 'a' y 'b' con un colorímetro Minolta CR 200 (Jimenez Cuesta et al., 1981). La valoración de los citados parámetros, se realizó en cada uno de los 10 frutos tomados al azar de los 25 que componían cada muestra, efectuándose las lecturas en 3 puntos, aproximadamente equidistantes entre sí, de la zona ecuatorial del fruto. Con los valores medios de los parámetros se calculó el índice de color del fruto,

y la media del índice de color de cada uno de los diez frutos se tomó como índice de color de la muestra. En algunas especies, por motivos de disponibilidad de material, las muestras no eran de 25 frutos, cogiendo el número máximo de frutos posibles, haciéndolo constar en cada especie.

Las características de las hojas se determinaron en una muestra de 25 hojas tomadas al azar de brotes terminales sin frutos de la brotación de primavera. La superficie se determinó con un medidor de área Li-Cor modelo 3100. El índice de color del haz de las hojas se halló del mismo modo que el de los frutos, pero tomando 10 hojas al azar, de las veinticinco que componen la muestra, y realizándose una sola lectura en cada hoja.

La caracterización de las flores se llevó a cabo cogiendo 25 flores al azar de brotes terminales con una sola flor. En los géneros que no poseen brotes terminales con una sola flor, las flores se cogieron de las inflorescencias típicas de cada género. En algunas especies, por motivos de disponibilidad de material, las muestras no eran de 25 flores, cogiendo el número máximo de flores posibles, haciendo referencia en cada planta.

El número de glándulas de aceites esenciales, se halló con un sacabocados, con el que extraíamos una muestra de corteza de superficie conocida. Sobre esta porción de corteza eliminamos el mesocarpio o albedo con un bisturí, hasta poder observar claramente las glándulas. La muestra de corteza sin el albedo, se coloca en un bincular contando el número de glándulas, expresando los resultados en número de glándulas de aceites esenciales por cm².

La acidez total de un zumo de naranja, se determina mediante

una valoración con hidróxido de sodio 0.1 N. expresando los resultados en gramos por litro de ácido cítrico. Se cortan las naranjas en dos mitades y se exprimen con un exprimidor. El zumo obtenido se filtra eliminando los posibles restos de pulpa que pudieran haber en el zumo. En un matraz erlenmeyer de 100 c.c se depositan 5 c.c de muestra, tomada con pipeta, se agregan 2-3 gotas de fenoftaleína que actúa como indicador (punto de viraje pH 8.1). El número de c.c gastados hasta lograr que aparezca un color ligeramente rosado en el zumo (instante de la neutralización de todos los ácidos) es el punto final de la valoración.

El cálculo de los azúcares totales, se realizó mediante un refractómetro digital Atago modelo Refractometer PR-101, expresando los resultados en °Brix. Este refractómetro, tiene la propiedad de dar los resultados ya corregidos en el caso de que la temperatura sea superior o inferior a 20°C.

El índice de madurez se calculó dividiendo el extracto seco soluble y el contenido en ácidos; representando el extracto seco soluble la cantidad de azúcares totales, y los ácidos expresados en ácido cítrico.

El % de humedad de las semillas se determinó pesando una muestra de 50 semillas limpias de pulpa, que posteriormente se introducían en una estufa a 60°C. durante 48h. Transcurrido este tiempo, se sacan de la estufa y se vuelven a pesar. Obtenidos los dos datos de peso, por relación directa obtenemos el % de humedad.

CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE LA SUBFAMILIA DE LAS AURANTIOIDEAS, según SWINGLE (1967)

Los cítricos pertenecen a la subfamilia Aurantioidea, incluida en el reino Vegetal, división Espermatofitas, subdivisión Angiospermas, clases

Dicotiledóneas, subclase Archidamídeas, orden Geraniales, suborden Geraninas, familia Rutáceas y subfamilia Aurantioideas.

Las otras subfamilias de las Rutáceas son: Rutoideas, Dictiolomatoideas, Flindersioideas, Espatelioides, Todalioides y Rhabdodentroideas.

Según la clasificación de Swingle (1967) dentro de la subfamilia Aurantioidea hay un total de dos tribus, seis subtribus, nueve grupos subtribales, treinta y tres géneros, doscientas tres especies y treinta y ocho variedades (tabla 1).

De todos los géneros pertenecientes a la subfamilia Aurantioidea, solo los géneros *Poncirus*, *Fortunella*, *Eremocitrus*, *Microcitrus*, *Clymenia* y *Citrus* así como sus híbridos son considerados "frutos cítricos", mientras que el resto de géneros son llamados "afines a los cítricos". Todas las especies de las Aurantioideas son árboles o arbustos perennes, excepto los géneros monotípicos *Poncirus*, *Aegle* y *Feronia*, tres especies del género *Clausena* (*C. pentaphylla*, *C. dentata* var. *dulcis* y *C. suffruticosa*) y una del género *Murraya* (*M. alternans*). Las flores son normalmente blancas y muy fragantes. Muchos de los géneros soportan frutos subglobosos verdes, amarillos y naranjas, estando dotados de numerosas glándulas de aceites esenciales que desprenden un agradable aroma al arrancar los frutos del árbol. Los frutos del género *Citrus* y de otros géneros estrechamente relacionados con él, poseen vesículas que contienen zumo. En cambio la subtribu Balsamocitrinas, perteneciente a la tribu de las Citreas, tiene frutos tan largos como las naranjas o pomelos pero con una cáscara leñosa. Estos frutos no contienen vesículas de zumo, aunque algunos de ellos son muy aromáticos.

Tabla 1.- Tribus, subtribus, grupos subtribales y géneros de las aurantioideas.

Tribu I. Clauseneas. Frutos citroides remotos y muy remotos. (3 subtribus, 5 géneros, 79 especies y 20 variedades).	
Subtribu I. Micromelinas. Frutos citroides remotos. (1 género, 9 especies y 4 variedades).	
● <i>Micromelum</i> (9 especies y 4 variedades).	
Subtribu II. Clauseminas. Frutos citroides remotos. (3 géneros, 69 especies, 16 variedades).	
● <i>Glycosmis</i> (35 especies).	
● <i>Clausena</i> (23 especies y 12 variedades).	
● <i>Murraya</i> (11 especies y 4 variedades).	
Subtribu III. Merrilainas. Frutos citroides remotos de gran tamaño. (1 género y 1 especie).	
● <i>Merrillia</i>	
Tribu II. Citreas. Frutos citroides y cítricos. (3 subtribus, 9 grupos subtribales, 28 géneros, 124 especies y 18 variedades).	
Subtribu I. Trifaelinas. Frutos citroides menores. (3 grupos subtribales, 8 géneros, 46 especies y 3 variedades).	
G. subtribal I. <i>Wenzelia</i> (4 géneros, 15 especies y 1 variedad).	
● <i>Wenzelia</i> (9 especies y 1 variedad).	
● <i>Mona-thocitrus</i> (1 especie).	
● <i>Oxanthera</i> (4 especies).	
● <i>Merape</i> (1 especie).	
G. subtribal II. <i>Triphasia</i> (2 géneros y 4 especies)	
● <i>Triphasia</i> (3 especies).	
● <i>Pamburus</i> (1 especie).	
G. subtribal III. <i>Luvunga</i> (2 géneros, 27 especies y 2 variedades).	
● <i>Luvunga</i> (12 especies).	
● <i>Paramigaya</i> (15 especies y 2 variedades).	
Subtribu II. Citrinas. Frutos cítricos. (3 grupos subtribales, 13 géneros, 65 especies y 15 variedades).	
G. subtribal I. Frutos cítricos primitivos. (5 géneros y 14 especies).	
● <i>Severinia</i> (6 especies).	
● <i>Pleiospermium</i> (5 especies).	
● <i>Burkillanthus</i> (1 especie).	
● <i>Limnocitrus</i> (1 especie).	
● <i>Hesperethusa</i> (1 especie).	
G. subtribal II. Frutos cercanos a los cítricos. (2 géneros, 22 especies y 4 variedades).	
● <i>Citropsis</i> (11 especies y 1 variedad).	
● <i>Atalantia</i> (11 especies y 3 variedades).	
G. subtribal III. Frutos cítricos verdaderos. (6 géneros, 29 especies y 11 variedades).	
● <i>Fortunella</i> (4 especies y 1 variedad).	
● <i>Eremocitrus</i> (1 especie).	
● <i>Poncirus</i> (1 variedad).	
● <i>Clymenia</i> (1 especie).	
● <i>Microcitrus</i> (6 especies y 1 variedad).	
● <i>Citrus</i> (16 especies y 8 variedades).	
Subtribu III. Balsamocitrinas. Frutos citroides con piel dura. (3 grupos subtribales, 7 géneros y 13 especies).	
Grupo Tabog. (1 género y 1 especie).	
● <i>Swinglea</i> (1 especie).	
Grupo fruto Bael. (4 géneros y 8 especies).	
● <i>Aegle</i> (1 especie).	
● <i>Afraegle</i> (4 especies).	
● <i>Aeglopsis</i> (2 especies).	
● <i>Balsamocitrus</i> (1 especie).	
Grupo Wood-Apple. (2 géneros y 4 especies).	
● <i>Feronia</i> (1 especie).	
● <i>Ferromiella</i> (3 especies).	
Totales: 2 tribus, 6 subtribus, 9 grupos subtribales, 33 géneros, 203 especies y 38 variedades	

Las 42 especies estudiadas en este trabajo son *Glycosmis pentaphylla*, *Clausena anisata*, *C. excavata*, *C. lansium*, *Murraya koenigii*, *M. paniculata*, *Severinia buxifolia*, *Atalantia citroides*, *A. ceylanica*, *Fortunella margarita*, *F. japonica*, *F. polyandra*, *F. hindsii*, *F. crassifolia*, *F. obovata*, *Eremocitrus glauca*, *Poncirus trifoliata* cv. *Rubidoux*, *P. trifoliata* var. *monstrosa*, *Microcitrus australasica*, *M. australis*, *Sydney hybrid*, *M. inodora*, *M. warburgiana*, *Citrus aurantium*, *C. aurantium* cv. *Afin verna n° 1*, *C. aurantium* cv. *Afin verna n° 2*, *C. aurantium* cv. *Afin verna n° 3*, *C. aurantium* cv. *Bouquet de fleurs*, *Gou Tou Cheng*, *C. myrtifolia*, *C. media* var. *sarcodactylis*, *C. meyeri*, *C. aurantifolia*, *C. shunkokan*, *C. madurensis*, *C. amblycarpa*, *C. depressa*, *C. sunki*, *limequat* cv. *Eustis*, *limequat* cv. *Lakeland*, *citranguequat* cv. *Cuatro estaciones* y *orangequat* cv. *Nippon*.

Muchos de los géneros remotos y muy remotos a *Citrus*, pertenecen a la tribu de las Clauseneas. Los frutos de las especies pertenecientes a esta tribu son extremadamente pequeños, muy diferentes a los del género *Citrus*, normalmente semisecos y algunos completamente incomedibles.

El hábitat de las Aurantioideas está extendido por todo el mundo. Muchos de los géneros se encuentran en la región del Monzón, que comprende desde el oeste de Pakistán hasta el centro norte de China y desde el sur a través del este del Archipiélago Indio hasta Nueva Guinea y Archipiélago

Bismarck, noreste de Australia, Nueva Caledonia, Malasia y occidente de las Islas Polinesias.

De los treinta y tres géneros que constituyen las Aurantioideas, no menos de veintinueve son nativos de la región del Monzón y veintisiete de ellos se encuentran solo ahí. Cinco géneros, pertenecientes a dos tribus y tres subtribus, son nativos de África tropical y cuatro solo los podemos encontrar allí. Uno de los géneros, *Clausena*, es nativo de la región del Monzón y del África tropical. Muchas de las especies del género *Citrus* y de los otros géneros estrechamente relacionados con él, las podemos

encontrar cultivadas o para ornamentación en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo.

MURRAYA PANICULATA (L.) JACK

Murraya es un género formado por once especies y cuatro variedades remotamente relacionados con *Citrus* perteneciente a la tribu de las Clauseneas, subtribu Clauseminas. Género muy irregular, ya que las plantas que lo componen muestran grandes diferencias entre ellas. *M. paniculata* conocida comunmente como Naranja jazmín, debido a la fragancia de sus flores, se encuentra distribuida por India, Indochina, Sri Lanka, Birmania, Archipiélago Indio, Filipinas, Australia y Península Malaya.

Árbol perenne, sin espinas, de 4,6-7,6 m de altura. Se caracteriza por sus hojas compuestas, imparipinnadas, n-foliadas (9 folíolos de media por hoja). Los folíolos aumentan el tamaño conforme se alejan de la base de la hoja y están dispuestos alternativamente sobre el raquis. Limbo ovalado, brevipeziolado, penninervias, borde ligeramente aserrado, ápice y base aguda (< 90°), aunque los folíolos próximos a la base de la hoja tienen la base obtusa (> 90°). Sección transversal cóncava, haz verde oscuro y envés verde claro.

Índice de color -33,55 ($\sigma = 1,40$).

Aroma limbo ligero. Raquis glabro.

Inflorescencia en corimbo, formada por flores blancas, más bien grandes (en comparación con las flores de *Murraya koenigii*) y pentámeras. Pétalos libres, blancos con irisaciones verduscas en el envés y ápice redondeado. Cáliz dialisépalo de color verde intenso, 5 sépalos, 11 estambres libres con las anteras verdes, estilo largo y ovario fusiforme (tabla 2). Flores

Tabla 2.- Biometría flores.

FLORES	* χ	* σ
Longitud pedúnculo (mm).	2.9	0.6
Nº sépalos.	5.2	0.4
Nº pétalos.	5.2	0.4
Anchura pétalos (mm).	6.5	0.7
Longitud pétalos (mm).	15.8	2.2
Longitud/Anchura (mm).	2.4	0.3
Nº estambres.	10.6	1.24
Longitud estambres (mm).	9.25	1.04
Longitud estilo (mm).	6.8	0.75

σ , Desviación típica. χ , Media aritmética.

muy olorosas que recuerdan al jazmín (foto 1 y 2).

El fruto es una baya carnosa, al cortarla segrega una sustancia viscosa, y en el interior hay 1 ó 2 semillas. Fruto rojo intenso, oval-acuminado de 13 mm de longitud y 9 mm de ancho (Kurz 1877, vol. 1, p.190).

Especie de crecimiento vigoroso puede ser propagada fácilmente por estaquilla.

Murraya paniculata posee un gran valor ornamental, por el tupido y bello follaje. También, por su bella y abundante floración, que formará unos frutos rojos muy vistosos contrastando sobre el follaje verde oscuro. Sus hojas son utilizadas como fondo en los ramos de flores y su madera, sobretudo la de las raíces, es muy apreciada por los malayos para ebanistería. Especie utilizada en la formación de bonsais.

Dentro de un jardín su utilidad es muy diversa. Podemos situarla en aquellas zonas que queramos que tengan mayor interés, planta basal con las mismas características que el cotoneaster o abelia, para crear un fondo verde o pantalla vegetal y como especimen destacado.

MICROCITRUS INODORA (F. M.

Tabla 3.- Biometría hojas.

HOJAS	* χ	* σ
Longitud limbo (mm).	95.4	11.8
Anchura limbo (mm).	40.1	6.8
Longitud (mm).	2.4	0.3
Longitud peciolo (mm).	3.8	0.6
α apical.	30.1°	9.2°
* α basal.	52.6°	7.3°
Índice color.	-18.08	2.42
Superficie foliar (cm²).	22.6	

σ , Desviación típica. χ , Media aritmética. α , ángulo.

BAIL.) SWING

Microcitrus, género incluido en la tribu de las Citreas y perteneciente al grupo de los Frutos cítricos verdaderos, está obviamente relacionado con *Citrus*, del cual se diferencia en que tiene follaje dimorfo, estambres libres, ovario con 4 ó 6 (raramente 8) lóculos y hojas más o menos coriáceas y nervios muy pronunciados. Además, está estrechamente relacionado con *Eremocitrus*, este también posee follaje dimorfo y estambres libres. *Eremocitrus*, sin embargo se diferencia en que siempre posee hojas gruesas, coriáceas, gruesa cutícula con estomas en ambas caras y ovario con solo 2 ó 3 óvulos en cada lóculo. *Microcitrus* tiene numerosos óvulos en cada lóculo del ovario.

Las seis especies que comprenden este género, son el resultado de millones de años de lenta evolución desde los primitivos y ancestrales tipos. Este tipo ancestral es *Eremocitrus*, género xerofítico, mientras que *Microcitrus* es semi-xerofítico.

Este curioso género, es muy interesante ya que en él podemos observar los cambios que han experimentado las plantas durante los últimos veinte o treinta millones de años, cuando Australia y Nueva Guinea se separaron del continente

asiático en el periodo Cretáceo. Sin embargo en *Citrus*, *Poncirus* y *Fortunella* estos cambios no son tan fácilmente observables, ya que sus zonas de distribución geográfica no fueron aisladas.

M. inodora es un arbusto o pequeño árbol de 2 a 4 metros de altura. Originario de Australia y Queensland.

Posee hojas simples, limbo elíptico, 8.4-10.7 x 3.3-4.7 cm, ápice caudado, margen del limbo entero. No aladas, peciolo de 3.2-4.4 mm de longitud y glabro. Nerviación destacada, penninervias, haz verde oscuro y envés verde claro (tabla 3 y foto 6). Espinas abundantes, finas y rectas.

Flores pediceladas, 1.5-2.3 mm de longitud. Cáliz amarillo pálido casi blanco, dialisépalo con 5 sépalos. Corola con los pétalos libres, blancos y ápices acuminados. Estambres libres, en número de 21 a 25, filamentos de 4.6-6 mm de longitud, anteras amarillo pálido, estigma cilíndrico, estilo 1.3-1.9 mm de longitud y ovario cilíndrico (foto 9). Presencia de flores masculinas y hermafroditas o perfectas. Las flores masculinas tan solo poseen androceo (tabla 6).

El fruto es alargado, elipsoidal, acostillados y de sección trans-

versal hexagonal. Epicarpio amarillo, liso con las glándulas de aceites esenciales destacadas y mesocarpio blanco. Cicatriz estilar cerrada y estilo no persistente. Fruto con seis lóculos, gajos fuertemente unidos entre sí, dureza septas delicadas, eje central sólido, redondo y de 1 mm aproximadamente. Pulpa tierna, uniforme, amarilla casi transparente. Vesículas elipsoidales, no estando unidas entre ellas, ya que al cortar el fruto estas ascienden desbordándose. El sabor de las vesículas es ácido, y podrían ser utilizadas para condimentación de ensaladas. Rendimiento en zumo muy bajo (tabla 5 y foto 8).

Semillas monoembrionicas, globosas, superficie fina, testa blanca, tegmen marrón claro, cotiledones verdes y chalaza marrón (tabla 4).

AGRADECIMIENTOS

A D. Eduardo Alonso Cabo por la dirección de este trabajo.

Al Departamento de Citricultura del IVIA.

BIBLIOGRAFÍA

FONT QUER, P., 1965, *Diccionario de Botánica*, 2ª reimpresión, Ed. Labor. Barcelona-Madrid-Buenos Aires-Rio de Janeiro-Mexico-Montevideo.

GIMÉNEZ CUESTA, M., CUQUERELLA, J. y MARTÍNEZ JAVEGA, J.M., 1981. *Determination of a color index for citrus fruit degreening*. Proc. Int. Soc. Citriculture 2: 750-753.

GONZALEZ-SICILIA, E., 1968, *El cultivo de los agrios, Origen de los agrios y propagación de su cultivo*, 1-7, 3ª ed. Ed. Bello. Valencia.

HODGSON, R.W., 1967, *Horticultural Varieties of Citrus*, En: *The Citrus Industry*. Vol. 1, 431-591. Ed. W. Reuther, H.J. Webber y L.D. Batchelor. University of California.

Tabla 4.- Semillas.

SEMILLAS	χ	σ
Semillas/Fruto.	6.13	3.24
Longitud (mm).	5.67	0.44
Anchura (mm).	2.48	0.22
Peso fresco (g).	1.66	
Peso seco (g).	1.22	
% Humedad.	26.5	

El valor de los pesos reflejados en la tabla, corresponden al de 50 semillas.

Tabla 5.- Caracterización frutos.

	FLORES	* χ	* σ
FRUTOS	Diámetro (mm).	19.5	2.29
	Altura (mm).	43.7	6.40
	Diámetro/Altura (mm).	0.46	0.10
	Peso (g).	8.27	2.41
	Índice color.	-3.4	0.43
	Diámetro areola (mm).		
	Espesor corteza (mm).	2.21	0.23
	Espesor epicarpio (mm).	1.23	0.21
	Espesor mesocarpio (mm).	0.97	0.28
	Nº glándulas aceites esenciales/cm²	121	
GAJO	Nº gajos/Fruto.	6	1.55
	Diámetro axis (mm).		
JUGO	Acidez total, A(%).		
	Azúcares, E (g/L).		
	Índice madurez (E/A).		

σ , Desviación típica. χ , Media aritmética.

Tabla 6.- Biometría flores.

FLORES	* χ	* σ
Longitud pedúnculo (mm).	1.9	0.4
Nº sépalos.	5	0
Nº pétalos.	5	0
Anchura pétalos (mm).	3.8	0.4
Longitud pétalos (mm).	8	0.3
Longitud/Anchura (mm).	2.1	0.2
Nº estambres.	23	2.2
Longitud estambres (mm).	5.3	0.7
Longitud estilo (mm).	1.6	0.3

σ , Desviación típica. χ , Media aritmética.



Fotografía 1.- Detalle de las flores de *M. paniculata*.
Foto Autor.



Fotografía 2.- Floración.
Foto Autor.



Fotografía 4.- *Murraya paniculata*.
Foto Autor.



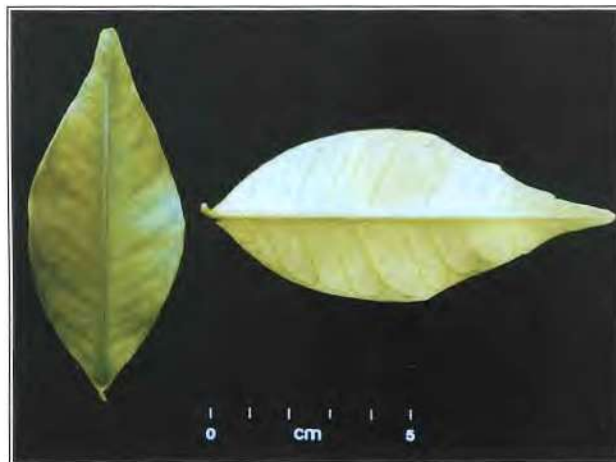
Fotografía 3.- Corimbo *M. paniculata*.
Foto Autor.



Fotografía 5.- Aspecto del fruto en el árbol.
Foto Autor.



Fotografía 7.- *Microcitrus inodora* (F.M. Bail). Swing. en maceta de ocho años.
Foto Autor.



Fotografía 6.- Composición hoja *M. inodora*.
Foto Autor.



Detalle del fruto de *Microcitrus inodora*.
Foto Autor.

FONDO EDITORIAL

"LOS AGRIOS"

R. Loussert.

LOS AGRIOS



MP ————— R. LOUSSERT

La obra que se presenta revisa los aspectos más relevantes del cultivo de los agrios. Escrita con una visión fundamentalmente práctica, introduce al lector en el conocimiento de estas plantas, su problemática y en las técnicas más útiles para mejorar su producción y la calidad de sus frutos.

Todo ello basado en la amplia experiencia del autor en las citriculturas de Córcega y Marruecos, relativamente desconocidas para el agricultor español y al que este tratado le permite adquirir un punto de referencia útil sobre estas zonas de producción, competidoras directas de la española.

En la primera parte se estudian los aspectos básicos de la planta y el medio natural, las especies, variedades y patrones más importantes en cultivo, su multiplicación y mejora sanitaria. En la segunda parte se estudian todos los aspectos relacionados con el cultivo, como la creación del huerto, riego, fertilización, poda y conocimiento y control de las plagas y enfermedades más notables, finalizando con un capítulo sobre recolección y comercialización del fruto.

P.V.P. 4.400.- + gastos de envío

Para pedidos: EDICIONES Y PROMOCIONES LAV Tel: 96/ 372 02 61



Fotografía 8.- Composición fruto *M. inodora*.
Foto Autor.



Fotografía 9.- Flores *M. inodora*.
Foto Autor.

INMACULADA e IGNACIO PORRAS CASTILLO, 1997, *Espaldares de cítricos en jardines privados*, Agrícola Vergel, nº 188, 445-447.

INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. DESCRIPTORS FOR CITRUS, 1988, 1-26, Ed. ISBN 92-9043-126-5. Roma.

MARAÑÓN, 1964, *Naranjas, el arte de prepararlas y comerlas*, La naranja en España, 17-24, Ed. Sucesores de Rivadeneyra (S.A.), Paseo de San Vicente, 20. Madrid.

MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN. SECRETARÍA GENERAL DE ALIMENTACIÓN. DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ALIMENTARIA., Tomo I., 1993, *Métodos oficiales de análisis*, *Métodos oficiales de análisis de zumos de*

frutas, otros vegetales y sus derivados, 657-674, Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (M.A.P.A.), Madrid.

MORENO, P., DA GRAÇA, J.V., TIMMER, L.W., 1993, *Proceedings of the 12th Conference of the International Preliminary Data on Tolerance of Gou Tou Orange to Tristeza in Spain*, 78-79, Published by the: International Organization of Citrus Virologist c/o Department of Plant Pathology University of California, Riverside. Riverside, California 92521.

ORTIZ MACIDE, J.M., 1985, *Nomenclatura botánica de los cítricos*, Levante Agrícola, nº 259-260, 71-81.

PINA LORCA, J.A., 1989. *Los cítricos en ornamentación*, Levante Agrícola, nº 293-294, 179-183.

KAY, K.; WALHEIM, L., 1980, *Citrus. How to select, grow and enjoy*, 1-174, Ed. Fisher Publishing Inc. ISBN: 0-89586-076-7. U.S.A.

SWINGLE, W.T., 1967, *The Botany of citrus and its wild relatives*, En: *The Citrus Industry*, Ed. W. Reuther., H.J. Webber and L.D. Batchelor. University of California. Vol. 1. 190-430.

ZARAGOZÁ, S., 1993, *Pasado y Presente de la Citricultura Española, La introducción de los agrios en España*, 13-18, 2ª ed. Ed. Generalitat Valenciana, Conselleria d'Agricultura i Pesca. La Pobla.

Nº DE ESPECIES ESTUDIADAS: 42.

Nº DE FOTOGRAFÍAS: 164.

Nº DE TABLAS: 85.

❑ LLEGA LA ABAMECTINA DE MANOS DE INDUSTRIAS AFRASA S.A.

Bajo el nombre de **APACHE** se ha presentado en el mercado de fitosanitarios un formulado a base de ABAMECTINA al 1,8% p/v (EC), perteneciente a Industrias AFRASA S.A.

APACHE completa el catálogo de AFRASA con un insecticida-acaricida de acción prolongada y de una eficacia muy alta debido a las propiedades penetrantes del ingrediente activo en la planta.

La formulación de APACHE ha sido estudiada con esmero antes de salir al mercado, ofreciendo unas

propiedades físico-químicas comparables al mejor de los formulados emulsionables.

APACHE está autorizado en cultivos de algodón y ornamentales, pero ya se está trabajando para su ampliación a tomate, pimiento y cucurbitáceas.

Para más información,
INDUSTRIAS AFRASA, S.A.

C/Ciudad de Sevilla, 53

Tel.: 96 132 17 00

Fax: 34-6-132 17 16; 34-6- 132 59 64

46988 Polígono Industrial Fuente del Jarro (Valencia)